

2. 随想

鯨とコンピュータ

水産学部 白木原 国雄

鯨に対して、皆さんどのようなイメージをお持ちでしょうか。海の中を悠々と泳ぎ、ロマンを感じさせる動物、人類の共有財産ともいえる野生動物のシンボル、はたまた外側が赤く染められた鯨のベーコン……。私が鯨の生息数推定の研究をかじっていた関係で、なにか鯨の話をしてほしいという依頼がときどきあります。そして話の後、鯨料理で軽く一杯という付帯条件もよくついていました。どうも私以上の年齢では、鯨を食べることに抵抗のない日本人が少なくないようです。もちろん海外で鯨を食べると言う、大部分の外国人は目を白黒させるでしょうし、中にはあんなに知能が高く愛すべき動物を食べるのは間違いじみていると抗議してくる人もいでしょう。ついながら「あなたたちだって牛や豚を食べているではないか。日本人が鯨を食べてなぜ悪い」という主張は西欧ではなかなか理解されません。牛や豚は人間が管理しており、絶滅の危機のない家畜であるのに対し、鯨は獲り過ぎると絶滅の恐れがある野生動物であるという見方がよくされるようです。

捕鯨は是か非か、これはマスコミでしばしば報道される今日的话题です。捕鯨の是非を鯨の生息数から論じる立場があります。鯨が十分な数いて、少々の捕獲はその生存を脅かさないという条件が満たされれば捕鯨を認めるというもので、国際捕鯨委員会（IWC）はこの立場に立っています。IWCは鯨の種類ごとに捕獲してよい数を毎年示しますが、この根拠になるのがIWC科学委員会での討議です。鯨の数が次第に減少しているか、十分な管理措置のためにそれが回復に向かっているかを論じる科学委員会では、コンピュータが大きな役割を担っています。私は1980年代前半、この科学委員会に参加し、コンピュータを使った研究を行っていました。この時の体験談をさせていただきます。

ソフトでロマンを感じさせる(?)鯨と無機的でクールな感じ(?)のコンピュータを結びつけるのはIWCに集約される膨大な量のデータ、それに基づく数値解析です。事実、科学委員会に参加してくる研究者の中で、鯨を実際に見て調べる生物学者の数は案外少なくて、鯨を見たことのない数学者、統計学者の割合が高いのに驚いた経験があります。私の研究はコンピュータシミュレーションによる北西太平洋のマッコウクジラの生息数の推定でした。やり方はまず、この鯨の捕獲の始ま

った年の生息数を適当に設定します。家計簿で収支をつけるにみたいに、数の増える要因（出生）、減る要因（寿命などの自然的要因による死亡、漁獲）を考慮し、足し算引き算、時にかけ算をして、年々の生息数を再現していきます。捕獲鯨の体長の実測データとシミュレーションで再現された結果を比較しながら、設定生息数を変えていきます。最も実測データに適合する場合を選び出して、生息数の年々の変化を推定します。推定の原理はこのように難しくないものの、計算の過程で未知のパラメータを繰り返し計算で推定したり、欠乏データの処理等々で大型コンピュータを長時間使うプログラムとなっていました。科学委員会で私の研究を発表した時、イギリス人の研究グループが同様な方法を提案しました。同一データを使っているが両方で推定結果はかなり異なっており、イギリスグループは、マッコウクジラの数減少の一途をたどり、捕獲禁止を示唆する結果を出していたのに対し、私の方は近年、減少から増加で転じ、捕獲は資源に悪影響なしの結果を示しました。科学委員会は捕獲は可能か、可能ならば何頭にするかという統一見解を出す義務があります。見解の相違の原因を探り、妥当な方の結果を採用する努力が数年以上なされましたが、結局は両論併記の形となってしまいました。このような長期間の論議を引き起こした原因の1つに私の我流のプログラム作りがあったといまでは思っています。

科学委員会でまず行われたことは2つの研究が採用した推定理論の妥当性でした。この検討は後に述べる作業と較べるとそれほど時間がかかるものではなく、会議に参加した専門家との討議を通じて、彼らの客観的なチェックをパスすればOKです。推定結果の検証となると、それだけでは不十分で、データ入力にミスは無い、理論どおり正しくプログラミングされているかのチェックも必要となります。プログラムのこのような検証はIWCの事務局に委ねられました。当時、私は推定の数学モデル作りは他の研究者と協同で行っていましたが、プログラミング、ジョブの実行までのコンピュータとにらめっこの作業は一人でやっていました。使用した言語のFORTRANの勉強も学生時代からの独学で、他人にとって分かりやすいプログラムを作るという意識は全くありませんでした。一度、私のプログラムをIWCの事務局のあるイギリスに回線を通じて日本から送り、向こうのコンピュータで実行させたところ、数多くの文法上のエラーが出てびっくりしたことがありました。原因は私が当時使っていた日本製のコンピュータでしか認められない特殊なルールを使っていたためでした。作った本人でさえ、どこをどう直せば良いかすぐに分らないような悪い意味で複雑なプログラムでした。その点、イギリスグループのプログラムはきちんと構造化されており、さらに計算結果のプリンタ出力は他人が見

ても理解しやすい形式になっていました。プログラミングの技術と意識の面では、完全に私の方が劣っていました。IWC事務局のコンピュータ関係者は、私のプログラムを丹念に検討するために、おそらく精神的に重労働を強いられたことでしょう。彼らに申し訳ないことをしたと思っています。

IWCの検証の結果、両グループのプログラムは基本的には正しいというレポートが出たのは私が推定手法の論文を提出した3年後でした。そして生息数推定の方法もほぼ同一であり、完全に同一のデータを使うと、類似した結果が出ることも分かりました。両者の推定結果の相違の原因は基礎となる生物学の知識の不十分さ、それによるパラメータの値やデータの処理の相違が原因であると私は考えています。

捕鯨が是か非かは鯨に対しての特定の価値観によらず、生息数の変動に基づき、捕鯨が鯨の生存を脅かすような悪影響を及ぼしているか否かという客観的な基準で行われるべきだと思います。しかし残念ながら鯨に関する現在の科学の水準では、生息数推定値を高い精度で示すことは一般に困難であり、長い年数にわたる推定値の変動をプロットすると、広い帯状の図になると思われます。この帯の中で、変動傾向について様々な、時に恣意的な解釈が行われることになります。このような曖昧さが捕鯨禁止論に根拠を与えています。鯨の生存の保証が最も重要なことであり、保護管理に関して得られた情報に少しでも疑わしさがあれば、安全のために捕鯨を禁止すべきという見方がそれです。近年、情報の不確実な状況でどのような管理処置を行えば、鯨を絶滅させずに捕獲が可能かというシステム制御的な研究が行われるようになりました。この研究でも、生物学的パラメータの値がはっきり分かっていないとか種々の条件の下でのシミュレーションがなされています。鯨の管理とコンピュータとの関係は依然として緊密なようです。